

rb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
K
39

Proefstation voor de Groenten- en Fruiteelt onder Glas
te Naaldwijk

INVLOED VAN TOMATEMOZAIEKVIRUS OP DE
WATERHUISHOUDING VAN DE TOMAAT

door :
J. A. A. Keijzer

A
05
K
39

055090 + 32 : 53
Hambach nr. 5288

*Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas
te Naaldwijk*

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruিতেelt onder Glas te Naaldwijk.

*INVLOED VAN TOMATEMOZAIEKVIRUS OP DE WATERHUISHOUDING
VAN DE TOMAAT*

door :

J.A.A. Keijzer

Naaldwijk, oktober 1972.

No. 547/1972.

2230950 - op nieuw

Inleiding

Uit de praktijk is bekend, dat bij een tomataplant met T.M.V. besmet, een verstoring van de waterhuishouding optreedt. Naar aanleiding van een proef met tomaten, waarbij het waterverbruik werd gemeten bij gezonde planten, planten geïnoculeerd met T.M.V. en planten geïnoculeerd met een verzwakte stam van het T.M.V., is gebleken dat er slechts kleine verschillen in waterverbruik waren. Te neinde meer geïnformeerd te worden over de invloed van inoculeren met T.M.V. op de groei en de waterhuishouding in de incubatietijd werd in het voorjaar van 1972 een drietal orieënterende proeven opgezet.

Proefopzet

- a. Na opkweek en inoculatie werden er twee trappen in vochtvoorziening aangebracht.
 - 0 - aan de grond werd dagelijks voldoende water gegeven
 - 1 - aan de grond werd dagelijks naar behoefte water gegeven.
- b. Van de opgekweekte planten werden circa 100 planten geïnoculeerd met tomatemozaïëkvirus (T.M.V.).
 - 0 - n i e t geïnoculeerd
 - 1 - geïnoculeerd met T.M.V.

Van de aldus verkregen behandelingen werden bepaald :

- a. de osmotische waarde
- b. het vochtpercentage
- c. de verdamping.

ad a de osmotische waarde werd bepaald door middel van vriespuntsverlaging (Vrida).

Voor deze bepaling werd respectievelijk 4 en 8 dagen ná inoculeren in duplo bemonsterd. Per datum werden van iedere behandeling 12 blaadjes bemonsterd, afkomstig van 6 planten.

- ad. b Het vochtpercentage; gedurende de proeven werden in vier-
voud vochtmonsters genomen en aan het einde van iedere
proef werd van de overblijvende planten het vochtgehalte
bepaald. Voor de vochtbepalingen werd de gehele plant
gebruikt. Na bemonstering werd direkt het verse gewicht
bepaald.
Na één nacht drogen bij 105°C werd het droge gewicht be-
paald. Uit het verse- en drooggewicht werd het vochtgehalte
berekend.
- ad. c De verdamping ; deze bepaling werd verricht aan zes
n i e t en aan zes w é l met T.M.V.geïnoculeerde planten.
De potten werden hiertoe met wit plastic afgesloten om
verdamping uit de pot te voorkomen. De potten werden dage-
lijks gewogen en weer op het uitgangsgewicht teruggebracht
door water aan de potkluit toe te voegen. Uit de meet-
gegevens werd een waterbalans opgesteld.

Uitvoering

De proeven werden op drie verschillende data uitgevoerd ,
de eerste proef startte op 13 april in Afdeling 1 van A 3-23.
De tweede en derde proef startten respectievelijk op
4 en 18 mei in A 3-32.

Volgens onderstaand schema werden de proeven opgezet.

| | |
|-----|-----|
| 0.0 | 1.0 |
| 0.1 | 1.1 |
| 1.1 | 0.0 |
| 1.0 | 0.1 |

corridor

0.0 = voldoende water en n i e t geïnoculeerd

0.1 = voldoende water en geïnoculeerd met T.M.V.

1.0 = naar behoefte water en n i e t geïnoculeerd

1.1 = naar behoefte water en geïnoculeerd met T.M.V..

Teeltomstandigheden

In de opkweekperiode werd een nachttemperatuur van 22°C en een dagtemperatuur van 25°C aangehouden, daar het de bedoeling was een snelle, gevoelige plant te verkrijgen.

Na de incubatie werd er flink gestookt (gemiddelde nachttemperatuur van 21°C en gemiddelde dagtemperatuur van 29°C) en gelucht om de verdamping te bevorderen.

Proefresultaten

a. Osmotische waarde

In onderstaande tabellen zijn de gemiddelde osmotische waarden weergegeven in atmosferen.

Eerste proef 17 april

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 8,25 | 7,66 | 7,96 |
| 1 | 7,72 | 7,71 | 7,72 |
| gem. | 7,98 | 7,68 | 7,84 |

De verschillen tussen de behandelingen zijn niet betrouwbaar.

Tweede proef 8 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 7,58 | 7,56 | 7,57 |
| 1 | 7,97 | 7,96 | 7,96 |
| gem. | 7,78 | 7,76 | 7,77 |

De planten welke voldoende water kregen hebben een betrouwbaar lagere osmotische waarde.

21 april

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 7,48 | 8,42 | 7,95 |
| 1 | 8,58 | 8,82 | 8,70 |
| gem. | 8,03 | 8,62 | 8,32 |

De behandeling met voldoende water en niet geïnoculeerd is zeer betrouwbaar lager dan de overige behandelingen.

12 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 7,54 | 8,34 | 7,94 |
| 1 | 7,86 | 8,24 | 8,24 |
| gem. | 7,70 | 8,47 | 8,09 |

De met T.M.V. geïnoculeerde planten hebben een bijna betrouwbaar hogere osmotische waarde.

Derde proef 23 mei

| Virus \ Vocht | Virus | | |
|---------------|-------|------|------|
| | 0 | 1 | gem. |
| 0 | 7,80 | 8,27 | 8,04 |
| 1 | 9,30 | 8,58 | 8,94 |
| gem. | 8,55 | 8,42 | 8,49 |

De n i e t met virus geïnoculeerde planten, welke naar behoefte water kregen hebben een zeer betrouwbaar hogere osmotische waarde dan de overige objecten.

Bijlage 1 geeft de osmotische waarden (in duplo) weer.

b. Vochtbepalingen

In onderstaande tabellen zijn de gemiddelde vochtgehalten weergegeven.

Eerste proef 20 april

| Virus \ Vocht | Virus | | |
|---------------|-------|------|------|
| | 0 | 1 | gem |
| 0 | 91,4 | 90,2 | 90,8 |
| 1 | 91,1 | 89,4 | 90,3 |
| gem. | 91,3 | 89,8 | 90,5 |

De verschillen tussen de vochtbehandelingen zijn bijna betrouwbaar. De verschillen tussen de wél en n i e t met T.M.V. geïnoculeerde planten zijn zeer betrouwbaar.

26 mei

| Virus \ Vocht | Virus | | |
|---------------|-------|------|------|
| | 0 | 1 | gem. |
| 0 | 10,35 | 9,54 | 9,94 |
| 1 | 9,54 | 9,07 | 9,30 |
| gem. | 9,94 | 9,30 | 9,62 |

Geen betrouwbare verschillen.

21 april

| Virus \ Vocht | Virus | | |
|---------------|-------|------|------|
| | 0 | 1 | gem |
| 0 | 91,0 | 90,2 | 90,6 |
| 1 | 91,1 | 89,4 | 90,2 |
| gem. | 91,0 | 89,8 | 90,4 |

De verschillen tussen de virusbehandelingen zijn zeer betrouwbaar. Er is een bijna betrouwbare interactie tussen de uitvoeringen.

26 april

| Virus \ Vocht | Virus | | |
|---------------|-------|------|------|
| | 0 | 1 | gem |
| 0 | 88,9 | 90,2 | 89,6 |
| 1 | 89,5 | 89,4 | 89,4 |
| gem | 89,2 | 89,8 | 89,5 |

Er is een zeer betrouwbare invloed van de virusbehandeling bij dagelijks voldoende watergeven

Tweede proef 9 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 90,6 | 89,4 | 90,0 |
| 1 | 89,5 | 88,6 | 89,1 |
| gem. | 90,0 | 89,0 | 89,5 |

De verschillen zowel bij de vocht- als de virusbehandelingen zijn zeer betrouwbaar

11 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 89,9 | 88,5 | 89,2 |
| 1 | 89,6 | 88,2 | 88,9 |
| gem | 89,8 | 88,3 | 89,0 |

De verschillen tussen de virusbehandelingen zijn zeer betrouwbaar en tussen de vochtbehandelingen bijna betrouwbaar

15 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 85,4 | 85,4 | 85,4 |
| 1 | 85,6 | 85,6 | 85,6 |
| gem | 85,5 | 85,5 | 85,5 |

10 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 90,6 | 89,5 | 90,1 |
| 1 | 90,3 | 89,2 | 89,8 |
| gem. | 90,5 | 89,4 | 89,9 |

De verschillen tussen de wél en niet met T.M.V. geïnoculeerde planten zijn zeer betrouwbaar. Tussen de vochtbehandelingen is een bijna betrouwbaar verschil aanwezig

13 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem. |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 88,6 | 87,6 | 88,1 |
| 1 | 87,7 | 88,0 | 87,8 |
| gem | 88,1 | 87,8 | 87,9 |

Er is een betrouwbare interactie tussen de toegepaste behandelingen

Tussen de objecten zijn geen betrouwbare verschillen aanwezig.

Derde proef 20 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 89,9 | 89,6 | 89,7 |
| 1 | 90,1 | 89,7 | 89,9 |
| gem | 90,0 | 89,7 | 89,8 |

De verschillen tussen de virusbehandelingen zijn bijna betrouwbaar.

22 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 90,8 | 90,0 | 90,4 |
| 1 | 90,0 | 89,8 | 89,9 |
| gem | 90,4 | 89,9 | 90,1 |

De verschillen tussen de behandelingen zijn bijna betrouwbaar.

24 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 91,2 | 90,1 | 90,7 |
| 1 | 90,6 | 89,8 | 90,2 |
| gem | 90,9 | 89,9 | 90,4 |

De verschillen tussen de behandelingen zijn zeer betrouwbaar.

25 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 89,8 | 88,5 | 89,2 |
| 1 | 89,2 | 87,9 | 88,5 |
| gem | 89,5 | 88,2 | 88,9 |

De verschillen tussen de objecten zijn zeer betrouwbaar.

27 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 90,9 | 90,1 | 90,5 |
| 1 | 90,7 | 90,0 | 90,3 |
| gem | 90,8 | 90,0 | 90,4 |

Tussen de virusbehandelingen is een betrouwbaar verschil.

29 mei

| Virus Vocht | 0 | 1 | gem |
|----------------|------|------|------|
| 0 | 89,5 | 89,0 | 89,2 |
| 1 | 89,4 | 89,2 | 89,3 |
| gem | 89,4 | 89,1 | 89,2 |

De verschillen tussen de wel en niet met T.M.V. geïnoculeerde planten zijn zeer betrouwbaar.

Uit de wiskundige verwerking van de vochtbepalingen blijkt dat op 12 van de 14 bemonsteringsdagen de verschillen tussen de virusbehandelingen bijna betrouwbaar tot zeer betrouwbaar waren.

De planten geïnoculeerd met T.M.V. hadden op 11 bemonsteringsdagen een hoger vochtgehalte.

In figuur 1 en 2 is het vochtgehalte uitgezet tegen de dagen ná inoculatie.

Hieruit blijkt dat de behandeling met voldoende water en niet geïnoculeerd met T.M.V. het hoogste vochtgehalte heeft over het gehele traject.

c. Verdamping

Evenals bij een vorige proef (zie verslag : "Invloed virusbesmetting op het waterverbruik bij de tomaat", R. de Graaf en J. Keijzer) werd ook hier een vermindering van de verdamping waargenomen bij planten die besmet waren met T.M.V.

In de eerste proef verdampten de met T.M.V. geïnoculeerde planten gemiddeld 75%, met als maximum 89% en als minimum 61%, waarbij de verdamping van de gezonde planten op 100% is gesteld.

In de tweede proef verdampten de planten die geïnoculeerd waren met T.M.V. gemiddeld 83% met als uitersten waarden 108% en 67%, waarbij ook hier de gezonde planten op 100% is gesteld. En in de derde proef werd een verdamping bij de met T.M.V. geïnoculeerde planten waargenomen van gemiddeld 80% met als maximum 98% en als minimum 68%, waarbij ook hier de verdamping van de gezonde planten op 100% is gesteld.

In bijlage 2 is de verdamping en de straling weergegeven.

W. Selman (2) heeft na inoculatie een kleine afname van de verdamping waargenomen bij planten geïnoculeerd met T.M.V.; daarna herstelden de planten zich en een paar dagen na inoculatie volgde een kleine toename van de verdamping. Hij is wel van een andere rekenmethode uitgegaan; Selman heeft namelijk de verdamping op de dag van inoculatie op 100 gesteld.

In bijlage 3 hebben wij nogmaals de verdamping weergegeven, met daarnaast het waterverbruik uitgedrukt in procenten. Hierbij is de eerste nacht ná inoculatie op 100 gesteld.

Op bijlage 2 is reeds vermeld dat onze gegevens niet zo nauwkeurig konden worden afgelezen. Een en ander kan een verklaring zijn voor de verschillen tussen onze metingen en die door W. Selman uitgevoerd.

Er bleek in de eerste proef een bijna betrouwbare correlatie aanwezig te zijn tussen de verdamping en de straling (Figuur 3).

In de tweede proef en de derde proef was geen correlatie aanwezig. De oorzaak hiervan ligt waarschijnlijk aan de kleine planten bij het begin van de proeven, welke niet evenredig met de sterke straling konden verdampen.

Bespreking resultaten

Door met T.M.V. te inoculeren trad bij tomaten in de incubatietijd een vermindering van de verdamping op.

De verdamping van de geïnoculeerde planten was circa 80% van de verdamping van de gezonde planten.

Uit de gegevens van de osmotische waarde-bepalingen kunnen geen duidelijke conclusies worden getrokken.

Er zijn geen betrouwbare verschillen gevonden, hiervoor is verder onderzoek vereist.

De inoculatie heeft invloed op het vochtgehalte.

De planten geïnoculeerd met T.M.V. hadden bij bijna alle bemonsteringen een lager vochtgehalte dan de niet geïnoculeerde planten.

Bos (3) beschrijft in zijn boek dat inoculeren met T.M.V. resulteert in een verbruik van droge stof voor virusproductie, waardoor de plant in groei achterblijft.

Door toename van de virusconcentratie zou het totale droge stofgehalte toenemen wat de verklaring zou kunnen zijn van het lagere vochtgehalte.

Literatuur.

1. R. de Graaf en J. Keijzer :

Invloed virusbesmetting op het waterverbruik bij de tomaat. 1970 - 1971.

2. W. Selman :

Virus infection and water loss in tomato foliage
Experimental and Research Station, Cheshunt, Herts (1945).

3. Dr.Ir. L. Bos

Virussen en planten.

Bijlage 1

Osmotische waarden, uitgedrukt in atmosferen

| Behan- deling | 17 april | 21 april | 8 mei | 12 mei | 23 mei | 26 mei |
|------------------|----------|----------|-------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 7,84 | 7,55 | 7,63 | 7,73 | 7,78 | 10,01 |
| | 8,66 | 7,40 | 7,53 | 7,34 | 7,83 | 10,69 |
| 0.1 | 7,86 | 8,29 | 7,55 | 8,60 | 8,45 | 9,07 |
| | 7,45 | 8,55 | 7,58 | 8,08 | 8,09 | 10,00 |
| 1.0 | 7,78 | 8,64 | 7,80 | 7,94 | 9,65 | 9,24 |
| | 7,67 | 8,52 | 8,14 | 7,78 | 8,95 | 9,83 |
| 1.1 | 7,47 | 8,55 | 7,98 | 8,97 | 8,55 | 8,86 |
| | 7,95 | 9,09 | 7,93 | 8,26 | 8,62 | 9,28 |

Bijlage 2

| Water balans | | | | |
|---------------------|------------------------------|--------|----------------------------|--|
| Datum | g water/dag per 6 planten | | T.M.V. ten opzichte van | Straling cal/cm ² per dag |
| | Gezond | T.M.V. | gezond | |
| <i>Eerste proef</i> | | | | |
| april 13-14 | 60 | 70 | 117 | 302 |
| 14-15 | 240 | 210 | 87 | 367 |
| 15-16 | 270 | 240 | 89 | 368 |
| 17-18 | 500 | 380 | 76 | 478 |
| 18-19 | 340 | 285 | 84 | 220 |
| 19-20 | 390 | 280 | 72 | 236 |
| 20-21 | 550 | 370 | 67 | 262 |
| 21-22 | 830 | 510 | 61 | 533 |
| 24-25 | 800 | 550 | 69 | 418 |
| 25-26 | 950 | 630 | 66 | 582 |
| Gemiddeld | | | 75 | |
| <i>Tweede proef</i> | | | | |
| mei 4-5 | 20 | 30 | 150 | 267 |
| 5-6 | 130 | 140 | 108 | 240 |
| 6-7 | 230 | 230 | 100 | 410 |
| 8-9 | 240 | 220 | 92 | 377 |
| 9-10 | 270 | 220 | 81 | 285 |
| 10-11 | 340 | 260 | 76 | 131 |
| 11-12 | 570 | 380 | 67 | 583 |
| 12-13 | 550 | 390 | 71 | 312 |
| 13-14 | 480 | 320 | 67 | 165 |
| Gemiddeld | | | 83 | |
| <i>Derde proef</i> | | | | |
| mei 18-19 | 50 | 80 | 160 | 263 |
| 19-20 | 330 | 305 | 92 | 565 |
| 20-21 | 590 | 580 | 98 | 535 |
| 22-23 | 600 | 510 | 85 | 490 |
| 23-24 | 490 | 390 | 80 | 466 |
| 24-25 | 285 | 205 | 72 | 86 |
| 25-26 | 690 | 495 | 72 | 557 |
| 26-27 | 755 | 560 | 74 | 576 |
| 27-28 | 570 | 390 | 68 | 230 |

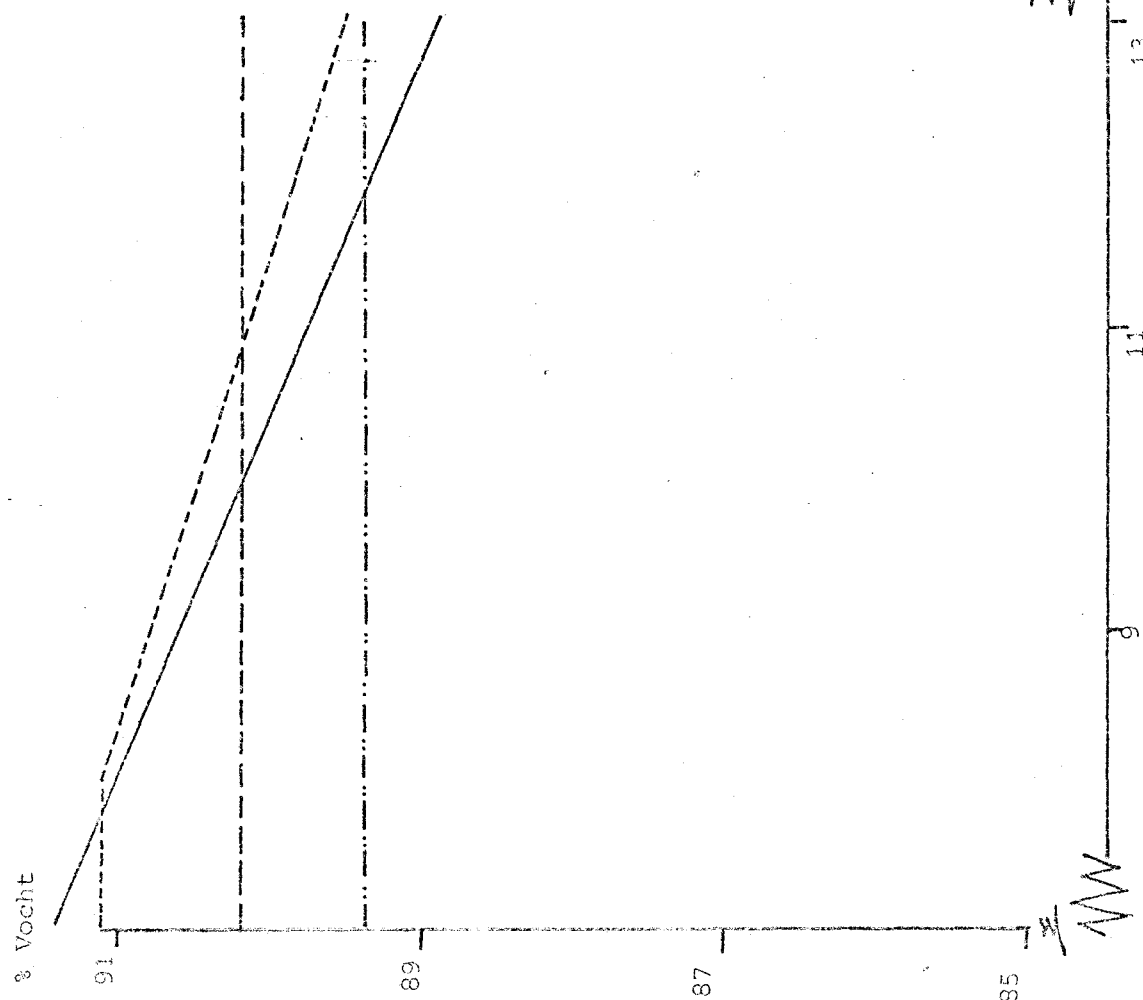
De eerste meting van elke proef kon niet voldoende nauwkeurig worden uitgevoerd en is niet in de gemiddelden verwerkt.

Bijlage 3

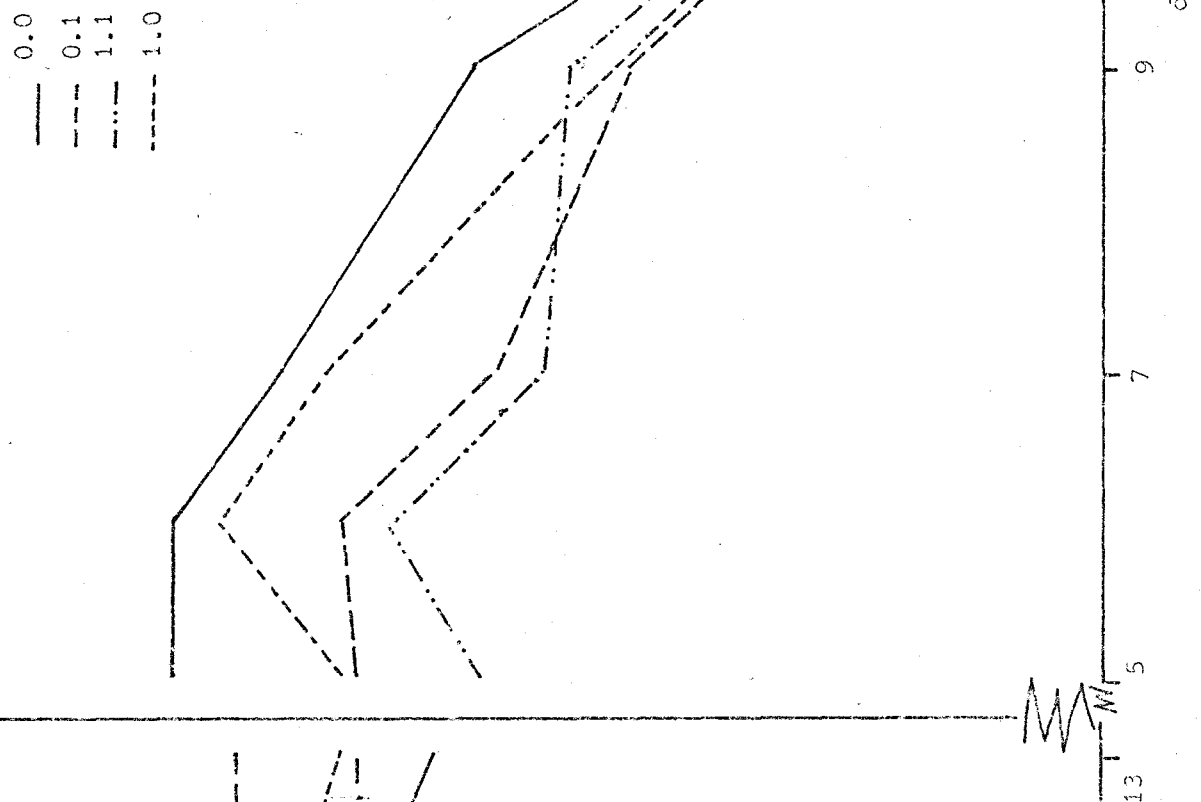
| Datum | g water/dag per 6 planten | | Percentage waterverbruik | |
|---------------------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | Gezond | T.M.V. | Gezond | T.M.V. |
| <i>Eerste proef</i> | | | | |
| april 13-14 | 60 | 70 | 100 | 100 |
| 14-15 | 240 | 210 | 400 | 300 |
| 15-16 | 270 | 240 | 450 | 343 |
| 17-18 | 500 | 380 | 833 | 543 |
| 18-19 | 340 | 285 | 567 | 407 |
| 19-20 | 390 | 280 | 650 | 400 |
| 20-21 | 550 | 370 | 917 | 529 |
| 21-22 | 830 | 510 | 1.383 | 728 |
| 24-25 | 800 | 550 | 1.333 | 786 |
| 25-26 | 950 | 630 | 1.583 | 900 |
| <i>Tweede proef</i> | | | | |
| mei 4-5 | 20 | 30 | 100 | 100 |
| 5-6 | 130 | 140 | 650 | 467 |
| 6-7 | 230 | 230 | 1.150 | 767 |
| 8-9 | 240 | 220 | 1.200 | 733 |
| 9-10 | 270 | 220 | 1.350 | 733 |
| 10-11 | 340 | 260 | 1.700 | 867 |
| 11-12 | 570 | 380 | 2.850 | 1.267 |
| 12-13 | 550 | 390 | 2.750 | 1.300 |
| 13-14 | 480 | 320 | 2.400 | 1.067 |
| <i>Derde proef</i> | | | | |
| mei 18-19 | 50 | 80 | 100 | 100 |
| 19-20 | 330 | 305 | 660 | 381 |
| 20-21 | 590 | 580 | 1.180 | 725 |
| 22-23 | 600 | 510 | 1.200 | 637 |
| 23-24 | 490 | 390 | 980 | 487 |
| 24-25 | 285 | 205 | 570 | 256 |
| 25-26 | 690 | 495 | 1.380 | 619 |
| 26-27 | 755 | 560 | 1.510 | 700 |
| 27-28 | 570 | 390 | 1.140 | 487 |

Figuur 1

Eerste proef

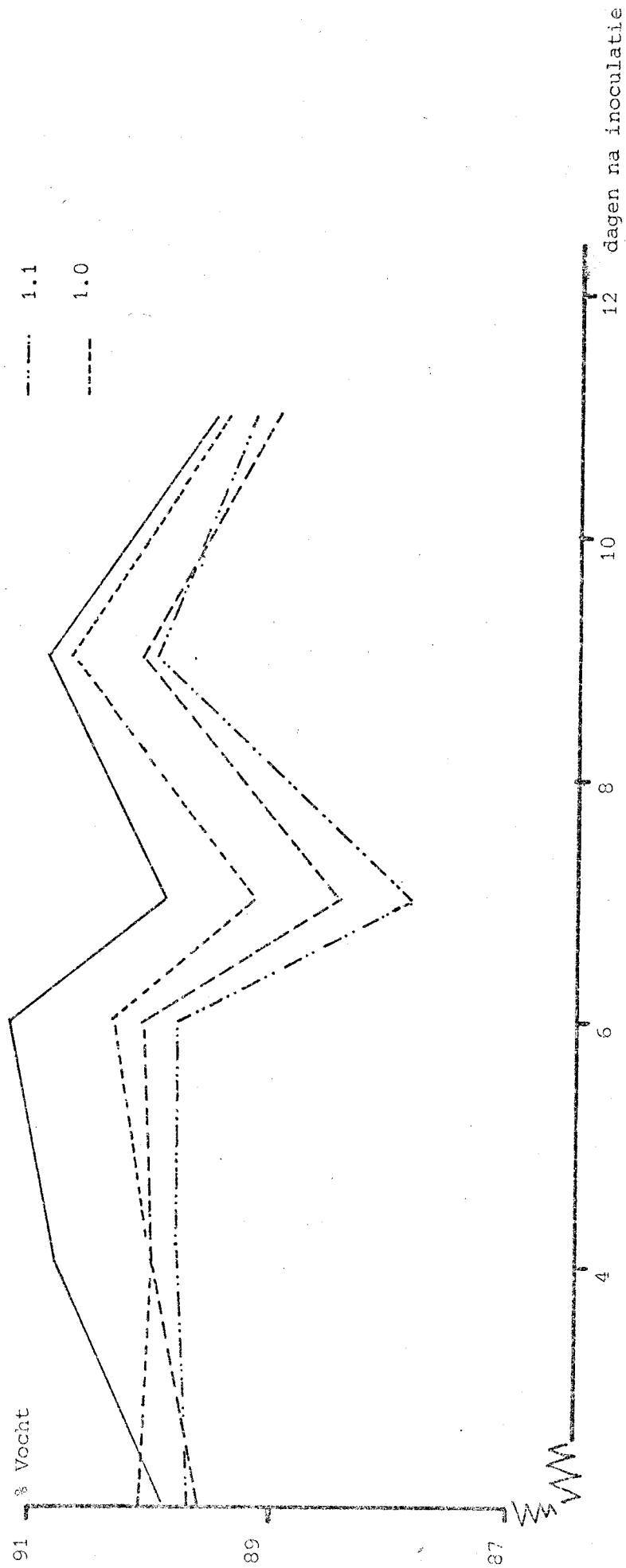


Tweede proef



Figuur 2

Derde proef



Figuur 3

